



## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 21 B / 321 112 4

(22) 27.10.88

(44) 28.03.90

(71) Technische Universität Dresden, Direktorat Forschung, Mommsenstraße 13, Dresden, 8027, DD  
 (72) Jacob, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.; Traßl, Peter, Dipl.-Ing., DD

## (54) Vorrichtung zum Verschrauben

(55) Verschrauben, Verkosten, Justieren, mehrkantige Schraube, Mutter, Tragmutter, Schraubnuss, Winkelgeber, Kontermutter, Schlüsselweite

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschrauben, Verkosten und Justieren mehrkantiger Schrauben und Muttern. Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die der Tragmutter zugeordnete Schraubnuss Anlageflächen mit an sich bekannter verkürzter anliegender Kantenlänge aufweist und beiden Schraubnüssen Winkelgeber mit inaktierter Abzugslage zugeordnet sind. Durch die Verwendung einer Schraubnuss mit verkürzter Kantenlänge für das Aufschrauben und Festhalten der Tragmutter ist es in weiten Grenzen möglich, diese Schraubnuss nach dem Verkosten sofort oder nach einem leichten Zurückdrehen über die Kontermutter abzuziehen, ohne daß diese eine kleinere Schlüsselweite aufweisen oder eine definierte Position in Zuordnung zur Endstellung der Tragmutter einnehmen muß. Fig. 2

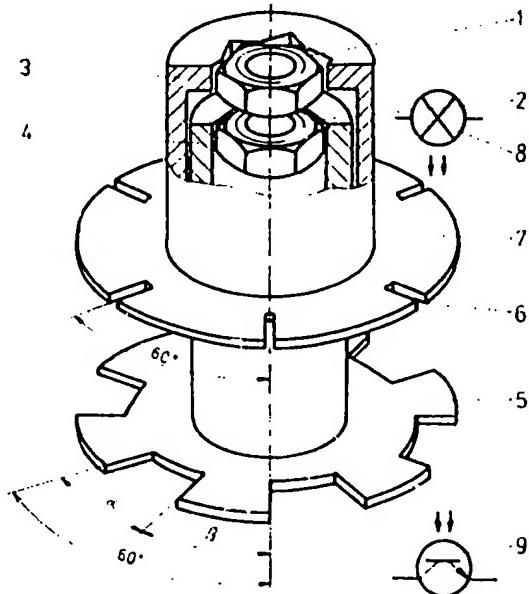


Fig. 2

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung zum Verschrauben mit zwei koaxial zueinanderliegenden, getrennt angetriebenen Schraubnüssen, gekennzeichnet dadurch, daß die der Tragmutter (1) zugeordnete Schraubnuss (3) Anlageflächen mit an sich bekannter verkürzter anliegender Kantenlänge aufweist und beiden Schraubnüssen (3, 4) Winkelgeber (5 bis 8) mit markierter Abzugslage zugeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schlüsselflächen der der Tragmutter (1) zugeordneten Schraubnuss (3) zum Verschrauben von 6-Kant-Muttern abwechselnd unter einem Winkel von 80° und 170° zueinander liegen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß am Mantel der Schraubnüsse Signalträger (5 bzw. 7) befestigt sind, wobei ein Signalträger wenigstens eine den Mutterkanten zugeordnete Markierung (6 bzw. 10) und der andere Signalträger eine den Mutterkanten zugeordnete Hell-Dunkel-Folge bzw. anderweitig gekennzeichnete Ja-Nein-Folge mit dem Segmentwinkel 360°/n (mit der Kantenzahl n der Mutter) aufweist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß der einen Markierung (7) ein mit der Schraubnuss drehbarer Signalgeber (8) und ein ebenfalls mit ihr drehbarer und hinter der Hell-Dunkel-Folge (5) angeordneter Signalempfänger (9) zugeordnet ist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Mutterkante eine Markierung zugeordnet und über bzw. vor ihr ein flächiger Signalgeber stationär und gegenüberliegend unter bzw. hinter der Hell-Dunkel-Folge ein ebenfalls flächiger und stationärer Signalempfänger vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschrauben, Verkosten und Justieren mehrkantiger Schrauben und Muttern.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Die automatisierte Montage verkontierter Schraubverbindungen ist mit verschiedenen Problemen verbunden. Eines davon betrifft die Abziehbarkeit der Schlüssel nach dem Verkosten.

Grundsätzlich ist es möglich, die Montage von Hand nachzubilden, d.h. die Tragmutter mit einer angetriebenen Schraubnuss aufzuschrauben und nach dem axialen Abziehen der Schraubnuss von der Seite mit einem Maulschlüssel zu umfassen, die Kontermutter mit derselben Schraubnuss aufzuschrauben und anschließend die Schraubnuss wieder axial abzuziehen und den Maulschlüssel zur Seite entfernen. Bei der Mechanisierung dieser Arbeitsgänge, die grundsätzlich möglich ist (s. z.B. DD-WP 93(40)), stört die unterschiedliche Lage der Muttern zueinander nicht. Der Mechanisierungsaufwand ist allerdings erheblich. In DE-OS 3339215 ist ein Werkzeug mit zwei koaxial ineinander drehbaren Schraubnüssen angegeben. Seine Benutzung setzt voraus, daß die Tragmutter größer als die Kontermutter ausgebildet ist.

Beim Justieren einer Schraube mit anschließendem Verkosten entstehen hinsichtlich des Abziehens der Schraubnuss dann kaum Probleme, wenn die Schraube mit einem Schlitz ausgeführt ist (s. z.B. B DD-WP 146544). Es ist aber aus verschiedenen Gründen nicht immer möglich, eine solche Schraube einzusetzen.

**Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist das automatische Verschrauben, Verkosten und Justieren mehrkantiger Schrauben und Muttern

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung mit zwei koaxial zueinanderliegenden, getrennt angetriebenen Schraubnüssen gleicher Schlüsselweiten anzugeben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die der Tragmutter zugeordnete Schraubnuss Anlageflächen mit an sich bekannter verkürzter anliegender Kantenlänge aufweist und beiden Schraubnüssen Winkelgeber mit markierter Abzugslage zugeordnet sind.

Durch die Verwendung einer Schraubnuss mit verkürzter Kantenlänge für das Aufschrauben und Festhalten der Tragmutter ist es in weiten Grenzen möglich, diese Schraubnuss nach dem Verkosten sofort oder nach einem leichten Zurückdrehen über die Kontermutter abzuziehen, ohne daß diese eine kleinere Schlüsselweite aufweisen oder eine definierte Position in Zuordnung zur Endstellung der Tragmutter einnehmen muß.

Vorzugsweise wird zum Verschrauben von 6-Kant-Muttern eine Schraubnuss verwendet, deren Schlüsselflächen abwechselnd unter einem Winkel von 80° und 170° zueinander liegen. Eine solche Schraubnuss kann in jeder Position der Kontermutter über sie hinweg abgezogen werden. Sie ist gegebenenfalls bis maximal 30° zurückzudrehen.

Mit den den Schraubnüssen zugeordneten Winkelgebern ist die vollständige Automatisierung des Verschraubens möglich. Vorzugsweise sind am Umfang der Schraubnässen Informationsträger befestigt, wobei ein Informationsträger wenigstens eine der Mutterkanten zugeordnete Markierung und der andere Flansch eine den Mutterkanten zugeordnete Hell-Dunkel-Folge oder anderweitig gekennzeichnete Ja-Nein-Folge (z. B. Segmentteilung oder Zahnung) mit dem Segmentwinkel 360°/n (mit der Kantenanzahl n der Mutter) aufweist. Mit der Hell-Dunkel-Folge wird der Signalfuß entweder unterbrochen oder freigegeben. Dieser Ja/Nein-Entscheidung kann die Erlaubnis zum Abziehen oder der Befehl zum vorherigen Zurückdrehen der Schraubnuss bis zur Erlaubnis zum Abziehen eindeutig zugeordnet werden.

In den Ansprüchen und Ausführungsbeispielen sind Ausführungen der Geber gezeigt. Sie sind elektronisch, optisch, pneumatisch oder nach anderen physikalischen Prinzipien realisierbar.

#### Ausführungsbeispiele:

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: den Schnitt durch eine der Tragmutter (Volllinie) zugeordnete Schraubnuss mit darunterliegender Kontermutter (strichpunktierte Linie),

Fig. 2: eine erfundengemäße Ausführung der Vorrichtung,

Fig. 3: eine pneumatische Ausführung des Gebers.

Die erfundengemäße Vorrichtung besteht aus zwei koaxial zueinander geführten und getrennt angetriebenen Schraubnüssen 3 und 4. Die der Tragmutter 1 zugeordnete Schraubnuss 3 weist verkürzte Kantenlängen auf. In Fig. 1 ist eine vorzugsweise Ausführung zum Verschrauben einer 6-Kant-Mutter dargestellt. Die Schlüsselflächen stehen abwechselnd in einem Winkel von 80° bzw. 170° zueinander. Eine solche Schraubnuss kann um 30° zurückgedreht werden, ehe sie mit ihren Schlüsselflächen wieder anschlägt. Unter Berücksichtigung dieser Verdrehmöglichkeit kann sie in jeder Position der Kontermutter über diese hinweg abgezogen werden.

In Fig. 2 ist ein erstes Sensorsystem zur Steuerung des Abziehens ausgeführt. Die Schraubnässen weisen Flansche 5 und 7 auf. In dem Flansch 7 sind 6 Schlitze 6 im Abstand von 60° vorgesehen, wobei die Winkellage der Bohrungen den Schlüsselflächen der Schraubnuss zugeordnet ist. Der Flansch 5 ist als Segmentscheibe mit einer Segmentweite von ebenfalls 60° ausgebildet. Die Segmente bilden eine Hell-Dunkel-Folge mit einem Segmentwinkel von 30°. In der dargestellten Lage der Vorrichtung befinden sich über dem Flansch 7 als Signalgeber eine Infrarotdiode 8 und unter dem Flansch 5 als Signalempfänger ein Phototransistor 9. Signalempfänger und -geber erstrecken sich über einen Winkel von 60° und sind stationär angeordnet.

Die Winkel und -lagen der Slitze 6, der Segmentscheibe 5, der Diode 8, des Phototransistors 9 und der Schlüsselflächen der Schraubnässen sind so zueinander abgestimmt, daß die Schraubnässen immer daran abgezogen werden dürfen, wenn das von der Diode 8 ausgestrahlte Licht auf den Transistor 9 auft trifft, andernfalls ist die der Tragmutter 1 zugeordnete Schraubnuss 3 solange zurückzudrehen, bis der Strahlengang freigegeben ist. (Diese Position müssen im übrigen beide Schraubnässen auch vor der Zuführung der Muttern eingenommen haben.)

In Fig. 3 ist ein pneumatischer Geber vorgesehen. Der Flansch 7 der Schraubnuss 3 ist als Segmentschelbe ausgebildet. An der Schraubnuss 4 ist eine auf den Flansch 5 gerichtete Düse 10 befestigt. Die Luftzufuhr zur Düse erfolgt durch die Schraubnuss 4. Ihr ist ein pneumatisch/elektrischer Signalwandler 11 zugeordnet. Das Ausgangssignal des Druckwandlers 11 wird in 12 getriggert und zur Steuerung des Abziehens verwendet. Solange der Düse ein Zahn dicht gegenübersteht, baut sich ein hoher Druck in der Zuführungsleitung auf. Bei einer gegenüberstehenden Zahnlücke senkt sich der Druck auswertbar ab. Eine solche Ausführung bietet sich an, wenn das Werkzeug ohnehin pneumatisch angetrieben wird.

276497 3

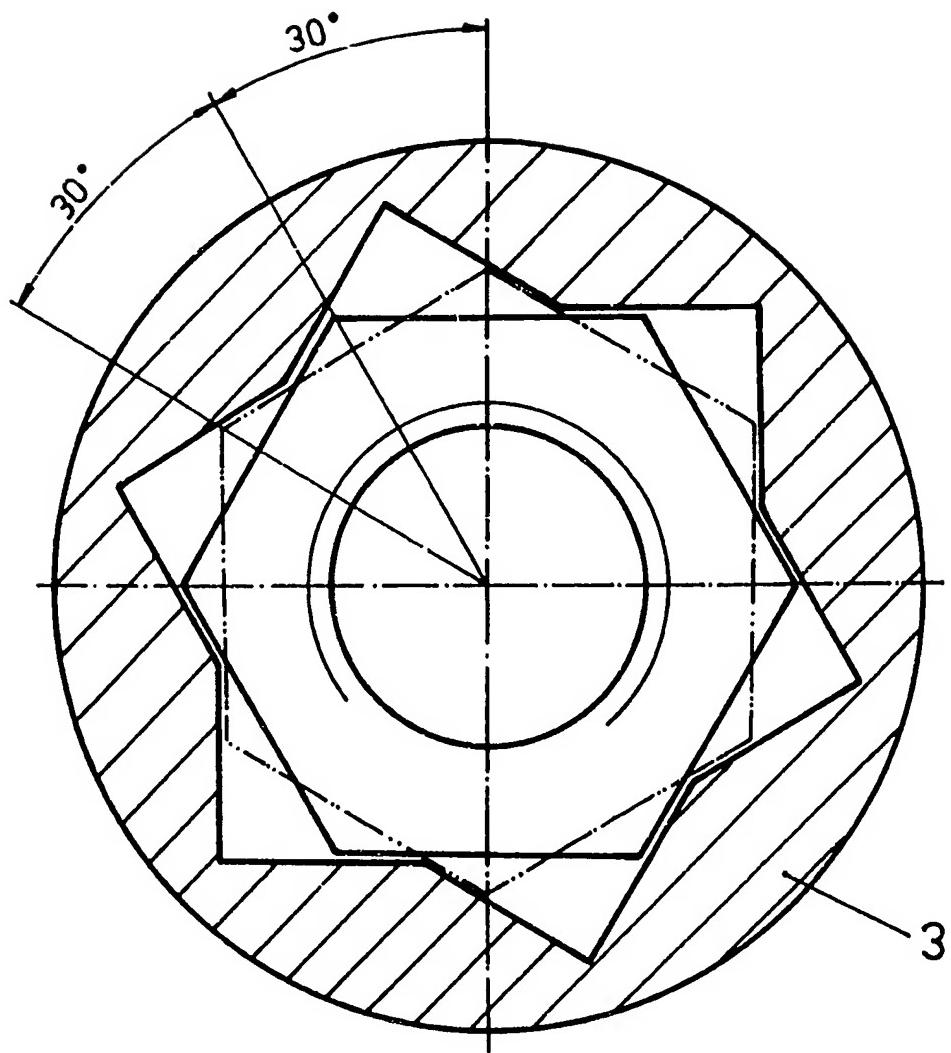


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

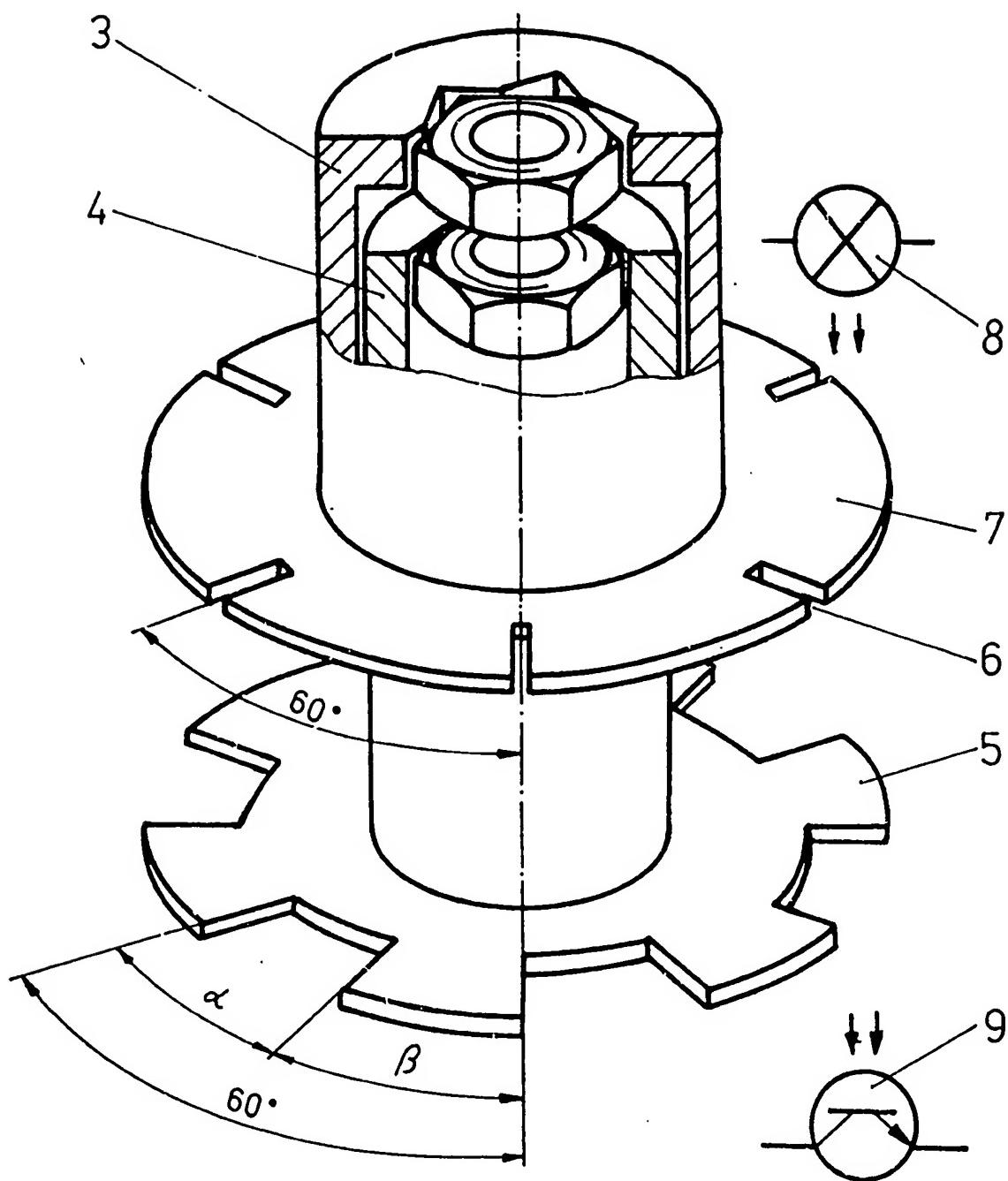


Fig.2

276437

5

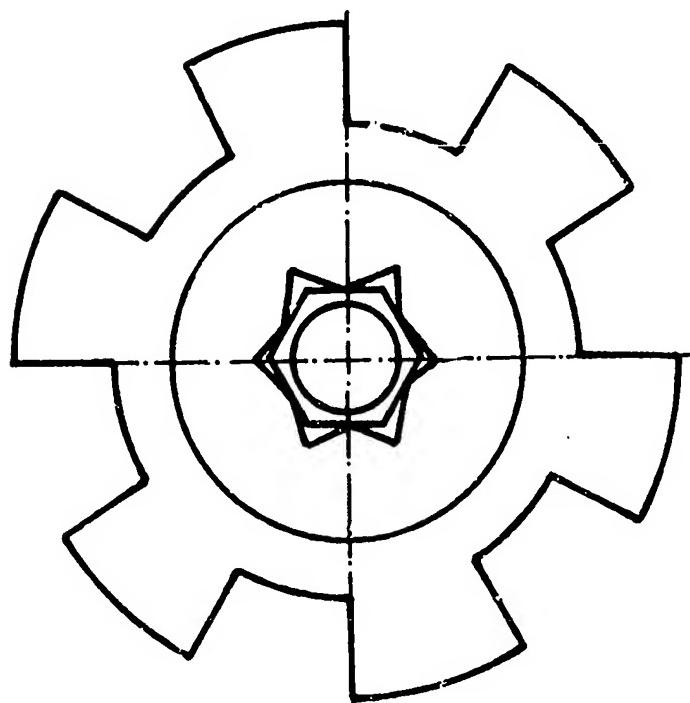
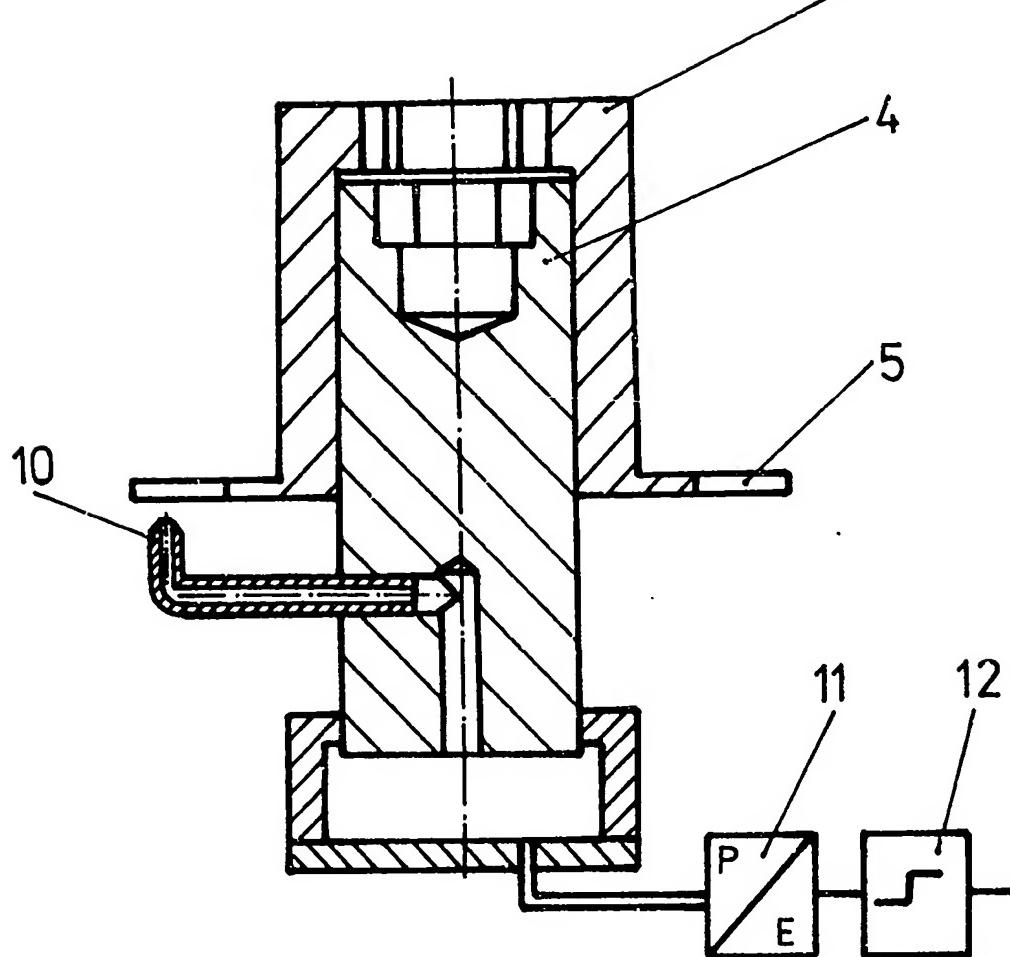


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY